



TITLE:

足部に於ける脊髄性小児麻痺後胎症の治療について：実験的及び臨床的研究

AUTHOR(S):

有原, 廉次

CITATION:

有原, 廉次. 足部に於ける脊髄性小児麻痺後胎症の治療について：実験的及び臨床的研究. 日本外科宝函 1953, 22(5): 415-430

ISSUE DATE:

1953-09-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/206034>

RIGHT:

日本外科雑誌 第22卷 第5号

ARCHIV FÜR JAPANISCHE CHIRURGIE

XXII. BAND, 5. HEFT, I. SEP. 1953.

原 著

足部に於ける脊髄性小児麻痺後貽症の治療について

実験的及び臨床的研究

京都大学整形外科学教室 (近藤鋭矢教授 指導)

助教授 有 原 廉 次

ON THE TREATMENT OF SEQUELAE OF SPINAL INFANTILE PARALYSIS AT THE FEET.

from the Orthopedic Division, Kyoto University Medical School.

(Director: Prof. Dr. EISHI KONDO)

by

YASUJI ARIHARA.

CONCLUSIONS

We have reached the following conclusions through experiments on animals as well as from clinical findings on the treatment of sequelae of spinal infantile paralysis of the feet: —

1) As the results of the statistical observations of school-children, we could observe many cases of sequelae of spinal infantile paralysis, the majority of them have required orthopedic treatment of the lower extremities, and in some instances there has been a difference of two centimeters or more in the length of the lower extremities.

2) According to the röntgenological measurement of the foot the bone atrophy was marked at the shaft and the bone cortex was markedly thin. The horizontal inclination at talo-crural joint was generally of inside. No correlation between the foot deformity and the degree of horizontal inclination was definitely observed.

3) The atrophy of M. Gastrocnemius of rabbits, partially paralysed by Stoffel's operation, was revealed measurementally as well as histologically in the case sutured in hyp r-relaxation or hyper-stretch with the elongating or shortening sutures rather than in the case sutured at the original position after cutting, namely, sutured as the condition of physiological stretch. And, the difference of grade of atrophy between the case of shortening suture and that of elongating suture was not accurately determined.

4) Through the comparative observations of the pathological changes in the paralysed muscle of spinal infantile paralysis divided into four groups by the

visual signs, the histological changes progressed far ahead than the visual signs and various changes in the same muscle were observed at the same time. We could generally estimate the progressing grade of muscular atrophy through these histological observations.

5) Through the detailed observations of improving process of the fracture of the fibula at both sides of dogs having been given rhizotomia anterior of the lumbal nerves at one side, the sign of ossification always delayed at the operated side.

6) Though we could not succeed in the control of movement in minor cases of paralytic pes equinus, being carried out the arthrorise by the experimental rhizotomia anterior, the majority of them were successful with the possible attentions. Not only the concerning bone-plate but the contraction of soft tissue and the adhesion with surrounding parts were greatly effective in the control of movement.

7) Through the pictures of blood vessels, visual and histological observations in the experimental paralysis of anterior nerve-root, the arterial anemia was proved one of main reasons of the obstruction in peripheral circulation.

8) The detailed discussions on many items in the investigation of follow-up results of the arthrodesis of paralysed feet revealed that the majority of them improved their function and obtained favorable results.

However, as the arthrodesis in more than three joints has unavoidable faults, we are anticipating the improvement of treatment through the enlargement of application with betterment of technique of operation in the combined method of the adhesion of two joints and arthrorisis or of the adhesion of two joints and tendon-transplantation, and others.

内 容 目 次

第一章 緒 言

第二章 脊髓性小児麻痺に於ける下肢の短縮と骨萎縮 (統計的並にレ線学的研究)

第一項 統計的研究

第二項 レ線学的研究

第一節

- I) 脛骨及び腓骨の横径の変化
- II) 腓骨骨端の位置的関係
- III) 脛骨骨端部の厚さ
- IV) 距骨及び踵骨の形、大きさの変化

第二節 距腿関節面の水平傾斜に就いて

- I 撮影方法
- II 測定方法
- III 測定成績
- IV 脛骨長軸の廻転に伴う水平傾斜の変化
- V 足変形と水平傾斜の変化

第三章 筋緊張と筋萎縮に関する実験研究

第一節 実験方法

第二節 実験成績

A) 筋 秤 量

B) 組織学的所見

第三節 考案並に結論

第四章 脊髓前根切断麻痺時に於ける骨再生及び関節制動術に関する実験的研究

第一項 脊髓性小児麻痺と脊髓前根麻痺

第二項 実験的腓骨骨折の治癒現象

第一節 実験方法

第二節 肉眼的所見

第三節 組織学的所見

第四節 総括並に考案

第三項 麻痺性尖足に対する関節制動術に就いての実験的研究

第一節 手術法

第二節 術後所見

第三節 剖検所見

第四節 組織学的所見

第五節 総 括

第四項 前根切断時に於ける末梢循環系の影響

第一節 動 脉 撮 影

第二節 末梢循環系の肉眼的所見

第三節 末梢血管の組織学的所見

第五項 実験的研究より得た治療方針

第五章 脊髓小児麻痺患者に於ける麻痺筋の病理組織学的研究

第一節 検 査 症 例

第二節 検 査 成 績

I 第 I 群

II 第 II 群

III 第 III 群

IV 第 IV 群

第三節 総 括 及 び 考 察

第1章 結 言

脊髓性小児麻痺の治療は現今に於ても極めて重大なる社会的課題である。最近予防的方面や急性期に於ける治療方面の研究が著しく成果を挙げ来つた事は本疾患の発生防止と後胎症減少の二点に於て我々の期待は大い。

然し、急性期を過ぎ、麻痺固定期に達すれば脊髓に対する凡ゆる処置も、一旦退行変性に陥つてしまつた前核細胞の再生に対しては無効である。僅かに除圧効果、乃至癒着剝離を目的とする椎弓切除術が脊髓附近に対する手術として文献に散見されるに過ぎない。

又末梢神経移植術の適応範囲も極めて稀で成書に種々の術式の記載はあつても、応用価値は殆んどないと言ふも過言でない。

従つて脊髓性小児麻痺の観血的療法は専ら其の後胎症たる麻痺筋に依つて生じた各種の変形乃至機能障害を治療の対象として、臑、骨、関節に手術を加えるのである。即ち臑成形術、関節制動術、及び関節癒着術がその主なる手術である。而もかかる手術は、下肢特に足関節附近に実施する機会が多い。其の理由は、脊髓性小児麻痺後胎症は統計上、下肢に多く、筋麻痺により拮抗筋との間に筋力の不均衡を来し、更に歩行、荷重等の機能的要請により種々の変形を発生し易いからである。

如斯、足関節附近に手術を加える機会が多いにも関わらず、機能整形外科的見地よりする治療成績は必ずしも良好ではなく、先人の絶えざる努力にも関わらず尙解

第六章 麻痺足に対する固定手術

症 例

I 手 術 術 式

II 関節癒着の経過

III 術 後 変 形

IV 疼 痛

V 起立、固定性

VI 術後の歩行状態

VII 血 行 障 碍

VIII 術後前足部下垂の問題

総括及び結論

全章に対する結論

文 献

明を要する問題が多い。

余は森田と共に第25回日本整形外科学総会に於て、教室に於ける脊髓性小児麻痺後胎症の手術症例の遠隔成績を調査し、二三の基礎的研究を行い、我々の臑、骨、関節に対する手術方針を述べた。当時、基礎的研究は省略したので茲に其の概要を略述し、次に足部に於ける関節癒着手術症例につき経過を観察し得たので以下項を分つて述べる。

第2章 脊髓性小児麻痺に於ける下肢の短縮と骨萎縮(統計的並にレ線学的研究)

第1項 統計的研究

一般に麻痺肢に於ては長管骨は長径並に横径共に發育障害され、下肢は短縮し、骨萎縮を認める。而して、罹患後日時の経過と共に、發育期を経過すれば、健側との下肢長差は著明となる。従つて筋麻痺による筋力の減退、足変形及び下肢短縮は、歩行障碍の原因として重要な役割を演じて居る。

我々は屢々手術の対象となる学童に於て統計的に下肢の短縮、歩容等を調査した。更に又レ線学的計測により、骨萎縮と下肢短縮の実態を把握し、又特に足関節附近に於ける麻痺足のレ線的变化を追及し、手術的侵襲の参考資料を得んと試みた。

村田は京都市学童に於ける脊髓性小児麻痺 185例の棘稜長を計測し、2 ㎝以下の短縮の者が最も多く(85例)。2 ㎝以上短縮の者は約半数に近く 1 ㎝以上短縮せる者は22例もあつた。

而して高度の跛行を呈する者が半数以上を占めてい

た。之は下肢長さが前述の如く多数の患者に2 匁以上も認められる事実から当然首肯し得る処であるが、同時に筋萎縮による筋力低下や足変形が与つて力あるものと考えられる。興味ある事実は患肢の短縮は、筋麻痺の程度に必ずしも平行せず、麻痺筋が2, 3の筋に限局し、比較的軽度にも関わらず高度の短縮を見た。年令、罹患後の経過年月によつても解明し得なかつたので、高度の短縮を来した真の原因は詳かでない。

何れにしても2 匁以上の下肢長差のある場合には装具乃至靴踵を加減する事により下肢長差の減少を試みるが、或は諸家により種々の手術的処置が講ぜられている。手術法を大別して患肢の延長手術と健肢の发育抑制手術乃至短縮手術とに分ける事が出来る。

患肢の延長術は患肢の大腿骨乃至下腿骨に斜骨切り術を実施し、之を一気に延長したり、或は漸次延長させる様な方策が講ぜられている。

然し後述の我々の実験成績より明かな様に患肢に於ては、仮骨发育は障害され、仮関節乃至、遷延治癒の機会が多い。従つて固定に長期を要する為に膝関節拘縮を発生し易く、患肢延長術は優秀なる手術法とはいふ難い。

次に健肢の发育抑制手術に関しては Walter P. Blount の様に骨端線に近く Stapling を行う事により或る程度所期の目的を達して居るが、发育抑制制度を加減する為には、手術時期、Stapling の期間、年令、部位等に関して、更に将来の研究を要する問題であらう。

又長管骨の部分的切除術に依る短縮法は、成人に於ては合理的な手術と考えられるが、健肢に対する手術である点、現在より身長は短縮する事実及び関節拘縮への危惧は、本手術の欠点であるし、患者の手術意欲を大いに減退させるものであらう。

従つて下肢長差の均等化への努力は今後に残された問題であり茲には単に下肢長差の実態を提示するに止める。

第2項 レ線学的研究

前述の如き脊髄性小児麻痺に於ける臨床的検査の結果、骨の短縮を認めたのであるが、之と骨萎縮乃至変形との關係を調査すべく矢形は麻痺足の足関節附近のレ線検索を行い、健側と同一条件の下に視察し之として計測を行つた。

第一節

I) 脛骨及び腓骨の横径の変化

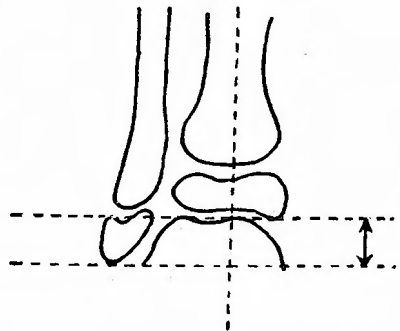
脊髄性小児麻痺9例に於て脛骨下端の横径を患側及び健側に於て比較すれば患側の发育は障害され短縮を認める。然し乍ら、其の横径を脛骨下端より一定距離にある点に於て測定すれば患側、健側の差は骨端部に於けるよりも稍大である。即ち脛骨横径は患側は萎縮するか、その程度は骨幹部に著明である。更に脛骨骨端より一定距離に於て、骨髓腔の横径を測定すれば、患側、健側の差は、骨幹部の横径の差よりも小である。即ち脛骨の細さは、主として、骨皮質の菲薄化に起因するものと思われる。腓骨に於ても其の横径に關しては脛骨と略同様の所見を得たが、脛骨に於ける程その差は著明でない。

II) 腓骨骨端の位置的關係

〔検査方法〕

腓骨骨端と脛骨骨端との高さの差異を求める為に脛骨長軸に対し脛骨骨端即外踝の先端及脛骨最下端即内踝の先端を通る垂直線を引き、二直線間の距離を測定した。

第 1 図



〔検査成績〕

患側に於ては内踝先端と外踝先端との距離が健側よりも小である。併し之が全体的に骨短縮と比例するか、或は足変形と特に關係するかは明らかでない。然しながら此の事実は脊髄性小児麻痺に於ける足関節の安定性 (Stabilität) との関連性が想像され足変形乃至動搖足への素因の一つとも考えられ興味ある事実である。

III) 脛骨骨端部の厚さ

脛骨骨端部の厚さを測定すると患側に於て明かに薄く、发育障害を認む。

又踵骨隆起に於ける骨端核の出現及び发育も患側に於て明かに遅延するを認む。

IV) 距骨及び踵骨の形、大きさの変化

之を知る為に側面像に於て、距骨滑車頂点より距骨頭頂点までの距離を測定し、踵骨は踵骨隆起より踵骨前方突起までの距離を夫々測定したが何れも患側と健側との差は略同じ程度であり、足変形に伴い特に何れかゞ著しく小さいという事は認められなかつた。

然しながら足変形高度なる場合に於ては距骨の変形は極めて高度である。

V) 趾骨長の変化

趾骨長の変化は第1趾骨よりも第5趾骨の方が差異が大である。然し足変形との関係性に關して確実な事は言えない。

小 括

以上の計測の結果より脊髄性小児麻痺患者の骨レ線像は、一般に石灰量の減少、骨梁の粗鬆透明化が見られ、骨萎縮が認められるが、其の短縮乃至縮少の計数的観察によれば、棘踝長、下腿長、足長、更には麻痺状態の度合等と關聯して大凡、比例的な差異が認められ、特定の骨に於て著しい変化の存在は発見出来ない。但し脛骨又は腓骨等の長管骨に於ては骨端部よりは寧ろ骨幹部に於ける萎縮が著明で、就中皮質の菲薄化が著しい。又骨端後の發育も患側に於て出現遅延乃至發育障礙があり、外踝先端の高位、距骨、踵骨及び趾骨等に関しては、足変形との關係性は特殊なものは認められなかつた。之等の問題に關しては更に症例を重ね検討する必要がある。

第2節 距腿關節面の水平傾斜に就いて

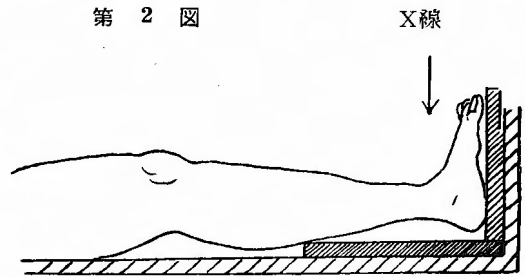
距腿關節に於ける水平傾斜の問題は余り注目されていない。僅かに人類学の立場より、其の内傾、乃至、外傾の問題がとりあげられているに過ぎない。脊髄性小児麻痺患者の麻痺足に於ける足変形や、側方動搖性と、この水平傾斜角との間に何等かの關係性があるかどうかは興味ある問題であり、足關節への手術的侵襲に際しては考慮すべき問題である。

矢形は足關節前後面レ線像に於て距腿關節面が脛骨長軸に対して成す角を測定し、距腿關節面の水平傾斜を検索した。

I) 撮影方法

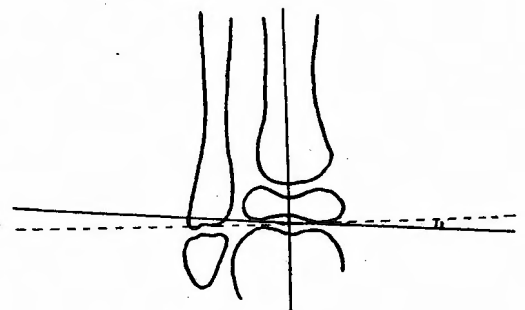
図の如き木製直角副子を用い膝蓋骨を正面とし、レ線焦点を距腿關節裂隙の中心に置き、レ線方向を垂直になし管球距離を70㎝とした。

第 2 図



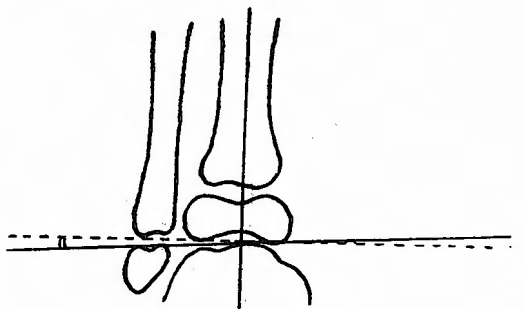
II) 測定方法

第 3 図



内傾 (-)

第 4 図



外傾 (+)

脛骨長軸……脛骨骨幹部に於てその中心を通る線

距腿關節面……距骨上縁に平行なる線

水平傾斜……上記二線の交点に於て脛骨長軸に直角の線を引きその線と距腿關節面の線との成す角。内傾を(-) 外傾を(+)

III) 測定成績

個々の実測値は省略するが、児童21例中、右側17例、左側4例、男9例、女12例、この中で内傾するものは0°~3°が12例、4°~5°4例、6°~8°3例であつた。又外傾するものは2例で何れも1°である。之等総数に於

ける平均は -2.6° で、男女別に見ると男子平均 -4.3° 女子平均 -2.0° となり外傾の2例は何れも男子である。年長的に見た場合5~7才平均 -2.4° 8~10才平均 -3.6° 11~12才平均 -0.4° 、年少、年長の間には確実な差は見られない。成人6例の数値から比較すれば、成人では水平傾斜度は児童に比し減少の傾向がある。

IV) 脛骨長軸の廻転に伴う水平傾斜の変化

足関節は90°屈曲位に保ち、下腿を内方に旋回せしめ、内外両踝を水平となし、それを結ぶ線の中央に管球焦点を当て、垂直のレ線方向より撮影した。水平傾斜の増減を検査したが内傾の増加せるものは児童に於て8例、成人に於て3例、又内傾の減少せるものは児童9例、成人2例、変化せざるものは児童3例、成人1例であつた。

故に内傾の増加せるものと減少せるものが略同数であつて、脛骨長軸の廻転による水平傾斜の変化は余り著しいものではない。

V) 足変形と水平傾斜の変化

種々の足変形と水平傾斜度との関係を検査したが、足の内反或は外反による水平傾斜の変化は想像する程著明でなく、又内反の場合は外傾、外反の場合は内傾と言う様な一定の傾斜の傾向は認められない。

小 括

- 1) 正常なる児童及び成人の距腿関節の水平傾斜は内傾するものが大部分である。
- 2) 内傾の度の男女別差異及び年長的な差異は大し認められない。
- 3) 足変形による水平傾斜の変化は著名なものではないと思われる。

第3章 筋緊張と筋萎縮に関する実験的研究

脊髓性小児麻痺に於ける腓移植術に際して注意すべき事項は多々あるが、移植腱の選定に際しては麻痺筋の代償として十分強力なものが望ましい。理想的には送り筋は全く健康なものが望ましい。然しながら実際問題として、かゝる筋を得る事は比較的に稀で、全く健康の如く見えても、仔細に検査すれば、健側に比較して軽度の萎縮を証明し、或は又組織学的には既に変性を認むる場合が多い。之は脊髓に於ける病理解剖学的所見からも首肯し得る処である。

一方腱成形手術に際して過緊張状態或は、弛緩状態に腱を縫合する場合には、生理的緊張状態に縫合した

場合に比し該腱附屬筋に萎縮が高度に現われ、適当な伸展度に縫合する場合には肥大を起す事があるという事が証明されている。此の事実は健康筋に於ける伸展、乃至短縮固定、或は腱成形術によるクレアチニン測定及び組織学的研究によつて究明せられた処であり、腓移植術に際して筋緊張は生理的緊張状態に保持すべしとなす主張は、一般に認められて居る処であるが、部分的麻痺筋に於ても健康筋と同様な事実が存在するか、或は健康筋と幾分異なる緊張度に於て腱成形手術を実施するのが妥当であるか否か。かゝる部分的麻痺筋の成形術に於ける最も合理的な緊張度は如何、この問題に対して何等かの解答を得んとして、村田、北林等は家兎を用いて次の如き実験を試みた。

第1節 実験方法

- 1) 家兎の腓腸筋側頭に至る神経枝を各1本宛0.5㎖切除し所謂ストップフェル氏手術を行う。
- 2) アヒレス腱を切断しその儘直ちに端々縫合す。
(切断縫合)
- 3) アヒレス腱を約0.5㎖、切除し端々縫合し短縮す。
(短縮縫合)
- 4) アヒレス腱を1.0㎖、延長縫合す(延長縫合)
術後足関節を背屈位60°にしてギプス固定を約3~5週間実施した後、脱血致死後、腓腸筋を秤量し、更に之をフォルマリン固定後同一部位に於て横断乃至縦断し組織像を検査した。

正常家兎に於ける左右腓腸筋重量の差及び固定機帯に因る左右腓腸筋重量の差は既に吉富、飯島、中野博士の対照実験により大々1%以下である事が知られている。故に我々は予備実験として、

- 1) ス氏手術による萎縮の差
- 2) 縫合手術による萎縮の差

を求むる為に

- 1) ス氏手術及びギプス固定

を行つた5例に於て腓腸筋重量は0.03gr.~0.05gr.の差を示し0.38~0.86% 即ちス氏手術とギプス固定の両者に依る実験差は1%以下である事が知られた。組織像は省略する。

- 2) 縫合手術による萎縮の差を求むる為

- a) 左右共にス氏手術と切断縫合後ギプス固定
- b) 左右共にス氏手術と延長縫合後ギプス固定
- c) 左右共にス氏手術と短縮縫合後ギプス固定

以上3種の腱縫合実験による腓腸筋重量の差は何れの場合に於ても1.0%を出でない事を知つた。

以上の予備実験によりス氏手術及び縫合手術の差1%以内である事が証明されたので次の本実験を試みた。

本実験

- 1) $\left\{ \begin{array}{l} \text{ス氏手術+延長縫合+ギプス固定} \cdots \cdots \text{左} \\ \text{ス氏手術+短縮縫合+ギプス固定} \cdots \cdots \text{右} \end{array} \right.$
- 2) $\left\{ \begin{array}{l} \text{ス氏手術+延長縫合+ギプス固定} \cdots \cdots \text{右} \\ \text{ス氏手術+切断縫合+ギプス固定} \cdots \cdots \text{右} \end{array} \right.$
- 3) $\left\{ \begin{array}{l} \text{ス氏手術+短縮縫合+ギプス固定} \cdots \cdots \text{左} \\ \text{ス氏手術+切断縫合+ギプス固定} \cdots \cdots \text{右} \end{array} \right.$

第2節 実験成績

A. 筋秤量

- 1) $\left\{ \begin{array}{l} \text{左 ス氏手術+延長縫合+ギプス固定} \\ \text{右 ス氏手術+短縮縫合+ギプス固定} \end{array} \right.$

| Nr | 体重 | 固定期間 | 左 | 右 | 筋重量差 (gr) | 筋重量の差 (%) |
|----|-------|------|------|------|-----------|-----------|
| 1 | 2,110 | 3 週 | 6.82 | 7.58 | -0.76 | 10.02 |
| 2 | 1,980 | 3 週 | 7.24 | 6.47 | +0.77 | 11.90 |
| 3 | 1,800 | 4 週 | 5.85 | 5.37 | +0.47 | 8.73 |
| 4 | 1,740 | 4 週 | 5.28 | 4.97 | +0.31 | 6.23 |
| 5 | 1,940 | 5 週 | 6.67 | 6.98 | -0.31 | 4.44 |

本実験成績によれば部分的麻痺筋に於ける延長縫合乃至短縮縫合による差は必ずしも一定しない。即ち過度弛緩縫合に於ける場合と過度緊張状態に於ける場合とを比較して両者の筋萎縮の程度は一定した成績を得なかつた。

- 2) 左. ス氏手術+延長縫合+ギプス固定
右. ス氏手術+切断縫合+ギプス固定

| Nr | 体重 (kg) | 固定期間 | 腓腸筋重量 (gr) | | 筋重量の差 (gr) | 筋重量の差 (%) |
|----|---------|------|------------|------|------------|-----------|
| | | | 左 | 右 | | |
| 1 | 1,890 | 3 週 | 5.38 | 6.14 | 0.76 | 12.37 |
| 2 | 1,960 | 3 週 | 5.87 | 6.68 | 0.81 | 13.79 |
| 3 | 2,000 | 4 週 | 5.03 | 5.60 | 0.57 | 10.18 |
| 4 | 1,790 | 3 週 | 6.24 | 6.85 | 0.61 | 10.25 |
| 5 | 1,910 | 3 週 | 6.64 | 7.32 | 0.68 | 10.24 |

即ちこの場合に於ては0.57~0.81grの差を以つて切断縫合せる場合。即ち生理的緊張状態に於て縫合する場合は萎縮が軽度であり、常に10%以上の重量差を示している。

- 3) 左. ス氏手術+短縮縫合+ギプス固定
右. ス氏手術+切断縫合+ギプス固定

| Nr | 体重 (gr) | 固定 期間 | 腓腸筋重量 (gr) | | 筋重量差 (gr) | 筋重量差 (%) |
|----|------------|----------|------------|------|--------------|-------------|
| | | | 左 | 右 | | |
| 1 | 1,870 | 3 週 | 5.81 | 6.49 | 0.68 | 10.47 |
| 2 | 2,100 | 3 週 | 7.62 | 8.47 | 0.85 | 10.03 |
| 3 | 1,820 | 3 週 | 5.95 | 6.60 | 0.65 | 10.12 |
| 4 | 1,940 | 3 週 | 5.96 | 6.64 | 0.68 | 10.24 |
| 5 | 2,010 | 3 週 | 6.85 | 7.62 | 0.77 | 10.10 |

本実験に於ても、生理的緊張状態に縫合した場合が筋秤量に於ても0.67~0.85grの差を以つて萎縮が軽度であり、毎常10%以上の差を示している。

小括

以上の(1)(2)(3)の実験成績に依ればス氏手術による部分的麻痺筋に於ては、健康筋に於けると同様に、過度緊張乃至過度弛緩状態に縫合した場合には、何れも萎縮が現われ、萎縮防止の爲には生理的緊張状態に縫合する事が理想である。但し過度緊張及び過度弛緩は何れが筋萎縮を防止し生理的状态に近いかに各々の緊張弛緩の程度にも因るであろうが、俄に断定し得ない。

B. 組織学的所見

- 1) ス氏手術+延長縫合+ギプス固定

i) アヒレス腱所見

一見するにエオチンの染色性に濃淡を認め間質が多くない。個々の線維は狭少となつてゐる。多くの核に膨化を認め、核は増加し、萎縮を認む。

ii) 腓腸筋所見

筋束は太く、筋肉の間に粗となる。又浮腫性の処がある。筋肉は変性に陥り、処々に空泡形成の部分が見られる。又筋核の染色性の弱くなつてゐる所もある。筋核の膨化及び脂肪変性を証明する。

間質の血管には大した変化はないが血管周囲の間質に可成り強度の細胞浸潤がある。

処により筋線維束が太く間質が少くて上記所見より正常に近い部分も見られる。之は神経切除のない神経支配範囲であろうと考えられる。

- 2) ス氏手術+短縮縫合+ギプス固定

i) アヒレス腱所見

之は延長縫合せるものと大同小異にして萎縮を証明し、格別特記すべき所見はない。

ii) 腓腸筋所見

間質の増殖は前者、即ち延長縫合せる場合に比し弱く、又細胞浸潤も少い。筋線維束は粗で萎縮性に富み、弛緩性に筋肉の変性が強く現われている。細胞浸潤は少く、筋線維は蛇行している。空泡変性は極く僅

かに存在する。筋核の膨化を認めるものがある。

血管周囲に、軽度の、場所により稍強い細胞の浸潤を認める。

前者即ち延長縫合せるものに比し、稍萎縮が軽度と思われる。

3) ス氏手術+切断縫合+ギプス固定

i) アヒレス腱所見

切断縫合せし場合は前二者に比し明かに萎縮の度は軽度である。エオジン染色性に濃淡はあるが、個々の線維も左程減少とならず、処によつては正常と思われる部分もある。

核は膨化せるものも、正常のものもあるが、核の増加を認める。間質は前二者に比して増大していない。処々に細胞浸潤を証明するが一般に軽度である。

ii) 腓腸筋所見

細胞浸潤は軽度ではあるが認められる。筋線維は太く筋核がはつきりしない処が局部的に見られる。そして其の部には脂肪変性が強い。血管周囲の間質に軽度の細胞浸潤が見られるが延長、短縮縫合せる前二者の場合に比して甚だ弱い。

第3節 考案並に結論

以上の種々の実験結果を綜合するに、予備実験に於て、

- 1) 正常家兎左右腓腸筋重量の差
- 2) 正常家兎ギプス固定による萎縮の差
- 3) ス氏手術による萎縮の差
- 4) アヒレス腱縫合手術による萎縮の差は凡て1.0%以内である事を証明した。

之等予備実験の基礎の下に

- 1) ス氏手術+延長縫合+ギプス固定
ス氏手術+短縮縫合+ギプス固定
- 2) ス氏手術+延長縫合+ギプス固定
ス氏手術+切断縫合+ギプス固定
- 3) ス氏手術+短縮縫合+ギプス固定
ス氏手術+切断縫合+ギプス固定

の2実験に於ては10%以上の差を以て毎常切断縫合即ち生理的緊張状態に腱を縫合する方が、萎縮が軽度である事を証明した。

本実験成績を脊髓性小児麻痺の場合に直ちに於ては類推する事には慎重でなければならない。何となれば人体に於ける脊髓性小児麻痺の場合に於ては病変が

中枢性の場合もあるが、多くは所謂前角炎型であつて、前角運動神経細胞と共に、側角の交感神経細胞及び、前角と後角移行部の副交感神経細胞に変化を認めるものであつて、急速な筋萎縮を来すものであるが、ス氏手術に於ては、筋肉運動末梢枝の部分的切除であつて、切除範囲には深部知覚及び運動等凡ての線維は遮断されるからである。

脊髓性小児麻痺に於ては知覚は殆んど侵されない点もス氏手術の場合と異なる。

然しながら、かゝる部分的麻痺筋の移植時に於ける筋緊張と萎縮との關係を察知する実験としては適当な手段と考え以上の実験を行つたのである。実験結果に依れば部分的麻痺筋に於ても、健康筋に於ける場合と同様、生理的緊張状態に保持する事が、筋萎縮防止上肝要なる事を、筋重量計測並に組織学的に立証し得たものと考えらる。

又過度緊張乃至過度弛緩状態にて腱を移植する場合は何れも筋萎縮を来し易いが、両者の萎縮の差異は明確でない。

第4章 脊髓前根切断麻痺時に於ける骨再生及び関節制動術に関する実験的研究

緒言

脊髓性小児麻痺後胎症に対して変形の矯正乃至機能改善の目的を以て骨に対する手術を行う機會は尠くない。例えば骨延長術、除捻骨切り術、関節制動術、関節癒着術、或は骨移植術等が之れである。かゝる場合に於ては既に萎縮せる骨の、手術的侵襲に対する反応は、健康なる骨に於ける場合と趣を異にする事は当然予想される処である。従つて臨床上手術適応の選択、手術方法、後療法等に関しては、麻痺の程度、範圍に準じて慎重なる注意が必要であるが、脊髓性小児麻痺後胎症に対する観血的療法を効果的ならしめる為には、麻痺肢に於ける骨再生の問題について、基礎的研究の必要を痛感する。

この点に關して笠井、手島、橋本は、実験的に犬に一侧に於て一定範圍の腰神経の前根切除術を行い下肢に弛緩性麻痺を惹起せしめ、之に人工的に腓骨骨折、或は Campbell 氏の関節制動術を行い術後経過を観察した。

第1項 脊髓性小児麻痺と脊髓前根麻痺

脊髓性小児麻痺の病理解剖的所見として脊髓に於ては主に前角、之に次いで前側角、及び脊髓軟膜に急性

炎症を認め、細胞浸潤の結果前角の運動神経細胞は変性に陥り、遂に消失し瘢痕化する、而して腰髄、胸髄の膨大部に於て病変が著明である。かゝる変化は中枢神経をも侵す為、多様の臨床像を示し、種々の型に分類されるが最も屢々認められるものは、弛緩性、筋萎縮性運動麻痺を胎す型である。

かゝる運動麻痺の結果発生する種々の変形及び機能障害が我々の研究対象である。

実験的研究に際してはかゝる脊髓性小児麻痺類似の運動麻痺を作る為、前根切除術を採用した。

実験方法

生後1年前後の犬を使用し、3, 4, 5, 腰椎弓切除術を施行後、4, 5, 6, 腰神経前根を0.5-1.0㎝切除した。左側に本手術を行えば、直ちに左下肢の運動麻痺が現れ、2ヶ月余にして高度の筋萎縮を来し、脊髓は健側凸の側彎を生じ股関節、膝関節は屈曲又は伸展位で、下肢をひきつり、高度の下腿内旋位、内反足を呈す。

抑も中枢性麻痺に際しては筋萎縮の度軽く、末梢性麻痺の時は筋萎縮は高度である事は一般に認められた処である。かゝる高度の変性萎縮の原因として、随意筋の自律神経性栄養支配が存在し、その内、交感神経、又は、副交感神経の何れが破壊されても筋デストロフィー様変化を来すものであるとされている。

この変化は個体が幼弱な程、そして軀幹に近い程著名である。錐体路障害により不動性萎縮が起るが、自律神経が侵されなければ萎縮は少い。

小児に於ける脊髓性萎縮と前根切断による萎縮の差を考察するに結局自律神経支配を遮断しているか、否かの差である。

末梢神経中に於ける自律神経線維の存在は組織学的に立証されている。

小児に於ける灰白質炎は、前角神経細胞のみに限らず、その附近の細胞は多少変性に陥っている。従つて筋萎縮の程度は甚だ複雑多岐である。然し前根切断による麻痺はこの神経線維(錐体路、錐体外路及び交感神経線維)の遮断であるから症状は常に一定している。

故に前根切断術に因る運動麻痺及萎縮は、脊髓性麻痺に於けると略同一と考えていい訳である。たと小児麻痺の方が変異に富む。

故に前根切断麻痺による萎縮は単に錐体路障害による不動性萎縮の外に自律神経支配に基づく栄養神経障

害による変性萎縮の性格を有す。犬に於いて軀幹に近き大筋肉に萎縮が著名である事実はかゝる事情をよく物語っている。

従来脊髓性小児麻痺に於ては、筋、腱、骨乃至血管に種々の変化が認められ、栄養、循環障害は支配下組織に対して、再生能力を減退せしめ、変性機転を亢進せしめる事は想像に難くない。

かゝる意味に於て動物に一定の弛緩性麻痺を起さしめ、之に対する骨、関節の手術効果を検討し、人体に於ける脊髓性小児麻痺後胎症に対する骨、関節手術の効果を推察し得るものと考えらる。

第2項 実験的腓骨骨折の治療現象

第1節 実験方法

前記左側前根切除を施行した犬の両側腓骨の同じ高さの所に完全横断骨折を起し、2週、3週、4週の該部を剔出し、肉眼的及び組織学的に検査した。

第2節 肉眼的所見

術側骨折部の治癒現象が遅れ、四週間以内では骨折部に異常可動性あり、レ線像にも仮骨形成は認めるが健側に比して少く、脱灰操作により容易に骨折を起し易い。

第3節 組織学的所見

2週間

左右共に骨膜性仮骨及び贅骨腫の形成が見られるが、軟骨細胞の増殖及び骨髄性仮骨は右側が良く、左側では窩状吸収による骨破壊像を認む。

3週間

骨端部の窩状吸収は健側に著明であり、又仮骨の増殖も著明である。術側では骨髄性及び骨膜性仮骨、周囲の結合織の増殖が僅少である。軟骨の増殖を認めない。

4週間

左右の差が大で贅骨の新生、骨髄性、骨膜性、軟骨性仮骨は、健側に於て旺盛であり、患側では貧弱である。即ち健側では骨組織の改変機転が旺盛であるが、術側は添加機転も吸収機転も共に低下している。

第4節 総括並に考案

以上を総括するに前根切除側に於ても緩徐ながら骨折修復機転は行われ、化骨現象が遅延しつつ営まれる事が分る。

斯くの如く化骨現象の遅延が神経麻痺に起因する事は明瞭な事実であるが、然らばその原因が神経麻痺による廃用性のものか、血液循環障害によるものか、乃

至神経そのものか、其の原因を明瞭に理解する事は困難であるか恐らく三者の密接なる共同作用乃至相乗作用によるものと考えるのが妥当ではあるまいか。

もとより麻痺肢に於ける骨改変機転が正常肢に於けるよりも減退している事は、誰しも想像する処であるが、麻痺の程度に従つて化骨現象が遅延するとすれば、麻痺肢の骨に加えた手術的侵襲の治癒程度は、一般の骨折治癒よりも当然遅延すべきものであり、X線所見を参照して適当の処置がとられなければならない。

骨折治癒に影響する因子は甚だ多いが、神経麻痺は其の内重大なる因子である。故に手術に際しては、化骨現象遅延を十分考慮して慎重なる後療法を必要とするものであり、然らざれば手術効果を期待し得ないのである。

然しながら一面麻痺肢に於ても緩徐ながら骨折治癒現象が存在する事は骨に対する手術も稍多くの日子を貸せば十分その効果を期待し得るものである事を知らしめるものである。

第3項 麻痺性尖足に対する関節制動術に就いての実験的研究

第1節 手術法

略人体に於ける Campbell 氏法と同様な手術を行い、踵骨の一部を以つて制動する如くした。然し犬に於いては人体よりも踵骨骨板は根部に於て骨折し易く、又操作が稍複雑な為に左右全く同一条件にて手術を行う事は困難であつた。術後足関節を 90° 屈曲し下腿中央より足先迄、有得ギプス固定を施行した。

第2節 術後所見

術後創は哆開し易く、7例中3例に哆開を見た。又創に極めて難治性であつた。

次に手術並にギプス固定の爲、足趾に浮腫を来し、ギプスを除去浮腫減退を待つて再固定を行つた処、健側に於ては比較的短時間に浮腫は消失したが、術側に於ては、浮腫は容易に消滅しない、又ギプス再固定を行わなければ、術側では容易に浮腫は去らなかつた。

第3節 剖検所見

術後2~3ヶ月にして致死せしめ剖検した。次に所見を総括する。

- 1) 筋萎縮は臀部、大腿部に於て左右の差が大であり、足趾に於ては殆んど差を認めない。
- 2) 関節制動所を実施した部位は腫脹し、3例に於て術側に潰瘍を認めた。

3) アヒレス腱縫合部は肥厚しているが術側では肥厚は少い。腱の色調に左右差を認めない。

4) 足関節の制動骨板は、アヒレス腱と結合組織に癒着している。制動骨板根部は仮関節を形成し可動性のものが多かつた。又脛骨下端と結合組織又は軟骨性に癒着している場合が多い。

5) 底屈筋腱の緊張は、患側は健側に比し弱い、之を切断すると底屈角度は増大する。又関節囊或は靭帯を切断すると更に底屈角度は増大する。

6) 踵骨骨板自体の制動効果は余り良くない。その理由は、踵骨根部に於て仮関節を形成したものが多いからである。但し足関節周囲の軟部組織の拘縮と、踵骨骨板と周囲との癒着の爲に一定度の制動効果は認められた。但し一般に患側に於て制動効果が少い傾向がある。

第4節 組織学的所見

1) 踵骨骨板は術側に於ては比較的原形を保ち、健側に於ては変形を来したことが多い。

2) 術側は健側に比し骨髄性、骨膜性、軟骨仮骨形成が著明でない。健側では踵骨骨板起始部の軟骨性細胞の増殖が著明で、岬乃至島状に发育、増殖を認める。

3) 踵骨骨板の脛骨面は骨膜性仮骨发育を認められる。アヒレス腱側には骨髄性仮骨形成が著名で贅骨形成を認める。健側に於ては踵骨骨板の周囲に軟骨細胞が多数増殖している。

4) 一般に健側に於いても骨形成が著明であるが同時に吸収機転も強い様に見える。

第5節 総括

以上の所見より実験犬に於ては、健側は、造骨機転が著明であるにも関わらず破骨機転も著明である。従つて健側に於ても十分なる所期の手術効果を期待し得なかつたが、患側に於ては、造骨機転が少いので益々困難である。之は犬と人体に於ける解剖学的差異にもよるものと思われる。犬に於ては術後の安静免荷を望み得ない為に踵骨骨板起始部の骨折を惹起し易いからであろう。然し我々の実験例に於ては、腓骨下端及びアヒレス腱との癒着、並びに軟部組織の拘縮によつて或程度の制動効果を挙げてゐる。

以上の如く実験的に麻痺足に対する制動効果を期待する為には、

- 1) 踵骨骨板を起こす際に十分注意して骨折を起こさない様にする事。

- 2) ギプス固定を厳重にし、且長期に行う事。特に麻痺足に於ては骨の改変機転は遅滞するから一層長期に行う事。

以上の注意が必要である。この際制動効果は単に提挙した骨板によるのみでなく、軟部組織の拘縮も与つて力があると思う。

手島は前根麻痺時に於ける循環系に対する影響を種々の方向から検討し脊髄性小児麻痺に於ける病態生理解明の資を得んとした。

第4項 前根麻痺時に於ける末梢循環系の影響

第1節 動脈撮影

1) 実験方法

実験犬を用い、両側股動脈よりスギウロン又はピラセトン 10cc を速かに注入し、注入の終る直前に該肢のレ線撮影を行つた。又屍体に於ても、スギウロンを注入し、同様レ線撮影を行つた。

2) 血管撮影所見

- 全体として術側の方が明瞭に撮影される。
- 術側は血管が蛇行している。
- 後脛骨動脈、足背動脈に於て患側の方が血管の陰影太く、所により太さに増減がある。
- 屍体に於ても術側動脈は蛇行し、健側よりも稍太い。

即ち血管撮影所見では、術側が明かに太く且蛇行して見える。然し實際肉眼的には血管は倭小である。之は栄養神経乃至運動神経が遮断されているので、患肢の萎縮を来し、血管自体の發育遅延する為、形態的には健側よりも細小である。而して弾力性は減退し収縮力は少く、緊張力が少いと解釈出来る。

第2節 末梢循環系の肉眼的所見

実験犬に於て両股動脈を露出し血管所見を検し、之に側圧を加えて血流状況を観察した。

- 1) 術側股動脈の太さは健側に比して細く色は灰白色を呈す。
- 2) 術側は健側に比し容易に側圧により止血し得。
- 3) 動脈搏動は患側が弱い。
- 4) 股静脈には特に差異を認めない。

故に末梢循環系に於ては前根切断麻痺時には動脈性貧血を来すものと考えられる。即ち動脈性の搏出力は少く静脈血の吸引力は正常に近い状態にある所の循環障害がある様に考えられる。かゝる状態に於て更に循環障害を来す因子例えばギプス固定、或は手術的侵襲が加われば容易に浮腫を来し得るものと思う。

第3節 末梢血管の組織学的所見

- 1) 埋没固定標本に於て術側股動脈は細小となる。
- 2) 患側動脈の中膜層は肥厚している。
- 3) 患側の内(弾力板皺襞)は増大し不規則となる。
- 4) 血管周囲の結合織は術側に増大する傾向がある。
- 5) 毛細管前小血管の中層が肥厚し、内壁は縮小する。

以上の如く末梢循環障害を主として主幹動静脈の諸検査を実施したが、その結果、動脈性貧血の存在を立証し得たものと考えらる。

抑々貧血は凡ての組織に栄養障害を来す事は当然であつて、骨に対しても發育乃至再生の遅延や停止を惹起し骨増殖が抑制される。即ち骨の改造現象たる添加作用も、吸収作用も障害され、骨折の治療現象も障害され得る訳である。

第5項 実験的研究より得た治療方針

足部に於ける脊髄性小児麻痺後胎症の治療方針としては、麻痺の直接原因は除去し得ないが、

- 1) 筋機能の復活賦与
- 2) 筋機能の代償
- 3) 変形を起す原因の除去
- 4) 変形の矯正、変形再発防止
- 5) 末梢循環機能不全の改善

等に対する適當なる対策を樹て、歩行機能の改善を計らなければならない。而して各項目は互に密接な關聯性を有し、麻痺筋の種類、萎縮の程度に従つて適當に按配しなければならない。之が為各種の方策がとられている訳であり、麻痺足に対しても、装具による方法、臍性固定術、及び関節癒着術が行われているが、固定に關しては関節癒着術や制動術が確實と考えられる。

実験的前根切除麻痺と脊髄性麻痺とが、発生機転を異にするが、麻痺肢に見られる病体生理学的変化は類似のものと考え、実験的結論として、関節癒着術及び関節制動術は麻痺足治療に対して優秀なる方法と言える。

勿論麻痺筋の種類、数、麻痺の程度が其の儘、機能障害の程度、足変形の種類、程度ではなく、二次的に、不動作性萎縮が累加し、其の結果、機質的、機能的障害は一層擴大されるのである。実験的にも不動作性によると思われる事実を色々と知つたのであるが、観血的療法の一つはこの不動作性萎縮の除去に

あると考えられる。

実験成績によれば、麻痺足に於ける化骨現象は遅延するが存在し、その化骨発育程度は日常生活に支障なき程度である。

故に麻痺足に対する観血的処置は以上の事実を認識し、手術法を改善し、後療法を注意する事により、治療成績を向上せしめる事が出来る。

勿論各種の保存的療法を併用し適応に従い観血的療法を選択する事は当然であつて、斯くして脊髓性小児麻痺後胎症状に対する治療の完璧を期し得ると思う。

第5章 脊髓小児麻痺患者に於ける麻痺筋の病理組織學的研究

脊髓性小児麻痺に於ては罹患部に於ける筋は、肉眼的にも大なり小なり萎縮弛緩し、其の容積を減じ、又筋の色調も暗赤色、淡白色黄白色を呈し、同一筋肉でも此等の色調が入り交つて鹿の子斑状を示すものもあるし、殆んど黄白色を呈するものもある。此の様な筋の組織学的変化に就いては Kapits の詳細な記載があるが大塚は脊髓性小児麻痺患者の麻痺筋に就いて、ヘマトキシリン、エオチン染色、ズダンⅢ染色等により組織学的変化を追求した。

第1節 検査症例

症例は京大整形外科に於て、脊髓性小児麻痺後胎症状の観血的療法に際し得られた20例31筋に就いてである。即ち腓腸筋8、長趾伸筋5、長腓骨筋、中腓骨筋、外股筋、長趾屈筋、前脛骨筋の各2、其他である。

第2節 検査成績

筋萎縮度を肉眼的に次の如き4群に分けて其の組織学的所見を対照してみた。

I) 第Ⅰ群 (殆んど肉眼的変化を認めぬ場合)

此の部類に属するものは肉眼的には殆んど変化を証明しない。即ち色調も略正常で、萎縮、弛緩、容積の減少も殆んど見られないが組織学的にも筋線維の筋核の増加、横紋の消失、変性崩壊等も認められない。併し既に筋線維の巾の減少及び所により間質中に結合組織の軽度の増生が見られる。

II) 第Ⅱ群 (軽度の肉眼的変化をみる場合)

之は肉眼的に軽度の変化、即ち全般的には第Ⅰ群とは大差はないが、一部貧血性で稍蒼白、萎縮、弛緩が軽度に証明される。之に属するものでは筋線維は、或る部分では巾の減少を、他の部分では巾の増大が見られ、筋核の減少及び一部には横紋の消失が証明され、

間質にも処により結合組織の増生と共に脂肪組織が、間質より筋漿の中に入り込んでゐる。又血管壁には中層に結合組織の増加が見られた。

III) 第Ⅲ群 (肉眼的に高度の変化)

既に肉眼的にも、筋肉の萎縮、弛緩、容積の減少が目立ち、色調も貧血性で淡白赤色、白色又は稍黄色を帯びたり、黄色部、赤色部が鹿の子斑状に入り交つてゐるものもある。

組織学的には第Ⅱ群の変化に加うるに、全般的に横紋の消失と共に間質では結合組織の増加も著明で、血管壁の中層は甚だ肥厚し、為に内腔は小となつてゐる。一方脂肪組織は間質は勿論、筋漿より筋線維に入り込み、之と入れ交つた像も見られる。併し一方筋核の増加の見られるものもある。

IV) 第Ⅳ群 (極めて高度の変化)

之に属するものは肉眼的にも明らかに脂肪変性に陥つてゐるのが分かる程度のものである。この様なものでは組織学的には大部分が結合組織又は脂肪組織で占められ、甚だしい例では筋線維は全く消失して見当らない。一部残存部位でも筋核は減少又は消失し、横紋は全く見当らない。結合組織及び脂肪組織の量も前者の多いもの、或は相半ばするもの等々ある。

第3節 総括及び考察

以上肉眼的所見と組織学的所見とを比較すると、大体その変化の程度は一致しているが組織学的には肉眼的所見より稍其つ変化の度が進行している様である。

興味ある事は著しく高度の変化のあるものは別として同一組織標本内に於ても同一所見を示さないで、或る部分では略正常の組織像を示しているかと思へば、直ぐその隣では、筋線維の幅の減少や、増大が見られ、又結合組織の増生や脂肪組織の占居についても、同様であつて、各種の変化が同時に見られる事である。

扱以上の四群を総括すると、筋萎縮の経過を或程度推測し得ると思われる。

即ち先づ筋線維の萎縮が現われ、次いでその間隙を周囲の結合組織の増生、又は脂肪組織で充される、筋線維の萎縮により筋は其の容積を減じ、色調もその結合組織や脂肪組織の量に応じて、バラ色、暗赤色、淡白赤色、青白色等を呈する。著明な変化を起すと、筋線維は全く消失して、結合組織又は脂肪組織に換置され、其の筋は全く変性に陥るに至る。

以上の所見は略 Kapits や F. Henke 等の述べる型と一致している。

痙攣筋群に対して手術を実施する場合に、第Ⅱ、Ⅲ群に属する筋群に対して侵襲を加えて良いかどうか問題となる。

Langeは麻痺筋の電気変性反応は、手術の際直接その筋に電極を触れるか、又皮膚の上より電極を刺入して機能を検査すべきだと述べているが、組織学的所見から、うなづける処であつて、十分慎重な態度を以つて臨むべきであろうと考える。

次に斯の如き筋萎縮の成立機転に關しては、前角神経の廃絶による直接的及唯一つの結果であるか、或は麻痺による廃用性萎縮又は、血液循環の変化によるものか判然とは言い難いが、軽度の筋萎縮、例えば筋線維の縮小、筋線維間結合組織の増殖、筋細胞核の変化等は単なる神経支配廃絶による直接的影響ではない様に考えられる。然しながら筋線維が高度の脂肪変性に陥つたり、筋組織が脂肪組織に置換されたり、筋全体の變形乃至消失等の為、筋が矮小、短縮を來し、所謂変性萎縮を呈するは、神経性筋萎縮と考えられる。

前根切断麻痺実験成績及び病理組織学的所見を参照すると、脊髓性小児麻痺の筋萎縮の原因としては、脊髓前角神経細胞の荒廃、患肢の不働化、循環障害の三者が関与し、而もこの三者が相互に極めて密接な關係を有していると考えられる。

即ち脊髓性小児麻痺の筋萎縮の成因として神経障害、循環障害及び運動障害とは各別に分離してその輕重を論ずる事は不可能である。この三者が互に原因となり、結果となり、悪因果循環をなして著明な筋萎縮を惹起するものと考えられる。

第6章 麻痺足に対する固定手術

脊髓性小児麻痺後胎症としての麻痺足は、筋麻痺の程度、範囲、数により千差万別である。麻痺筋の不均衡や荷重、起立、歩行等の影響に依り多様の変形を伴うに至る。

麻痺足に対する治療として従来補助器による療法、腱性固定術、関節癒着術乃至関節制動術が行われて來た。之等は何れも一利一害はあるが、起立固定性の永續化を主目的とすれば、関節癒着術が最も優れている事は当然である。

我々の麻痺足に対する関節癒着術の経験は比較的少ないが、一定の経過を観察し得たので茲に其の概略を報告し、2、3の考察を加えて見たい。

症 例

昭和26年以降1ヶ年以上経過した関節癒着術（制動術症例を除く）の症例は19例であつて、二関節・即ち距踵及びシヨパール関節癒着術4例、三関節・即ち二関節及び距腿関節癒着術11例、四関節・即ち三関節及び楔舟関節の癒着術3例である。

年齢は多くは8才以上で最低は5才である。

三乃至四関節癒着術症例8例は何れも動揺関節、他も之に近い高度の麻痺足であつて、同時に膝関節の機能不全を伴つたものが多い。即ち患肢の支持力喪失乃至高度減退せるものが多い。術前に於ける足変形は内反尖足9例、外反尖足5例、尖足2例である。

之等の内1ヶ年以上の経過を観察し直接検診し得た13例の遠隔成績を中心として検討する。

I) 手術術式

麻痺足に対して関節癒着の範囲を如何にすべきかは、極めて議論のある処である。理想的には関節癒着術の範囲を可及的少くして、残存機能を十分發揮し、不必要な運動を防止し機能を改善し得れば申分ないのであるが、動揺足は、足の安定性を獲得する事が第一の目的であるので、固定の確実を期する為、三関節の癒着が必要であるが、筋機能を部分的に残存せるものに於ては、麻痺の程度、範囲、變形に従ひ、術式の選定には慎重を要するものである。

我々の二関節癒着術症例は、凡て腱移植術を併用したものであつて、距踵関節癒着術と関節制動術を行つたものは茲には除外した。

三関節癒着術の術式は、Lorthior、神中氏変法に準じて一時的に距骨を摘出し、固定の確実を期する為鋼線を以つて両踝部と距踵骨を所望の位置に固定した。又前足部下垂防止の為、伸展筋の腱性固定術を併用した。

II) 関節癒着の経過

三関節癒着術症例に於て一般に術後2ヶ月臨床足関節の可動性は消失し、3～4ヶ月にして略骨性強直を來す。距骨は2ヶ月後陰影濃厚となるが、漸次濃厚陰影消失し、6～8ヶ月にして周囲の骨と骨梁の交通が認められ、明瞭に壊死乃至圧壊された所見は認めなかつた。レ線によれば、骨癒合の時期は、距踵関節が最も早く、距腿、距舟関節の順である。

6才の小児に於ても腸骨節の移植に依り、関節癒着に成功しているが、一方距舟関節の癒合は僅かの外傷によつて開離した症例を経験した。距舟関節は手術に

より一塊となつた後足部と前足部との移行部に相当し、外傷を受ける機会も多く、且解剖学的に接触面が狭い為には癒合は遅し、仮関節を形成し易いものと考えられる。従つて手術に際しては絹糸を以てする距舟関節の縫合も推奨すべき方法であろう。又距舟関節の癒着は遅延する事実を認識して術後比較的長期に亘る装具固定等の後療法が必要である。

III) 術後変形

三関節以上の癒着術に於ては、術後変形の再発は、注意深き後療法により防止し得るものであるが、手術時に於ける変形矯正、乃至固定時に於ける肢位に就ては、慎重なる注意が必要である、例えば麻痺肢に於ける、下腿捻転の存在する場合に於ては、特に注意が肝要である。又足関節の癒着角度に關しては膝変形乃至下肢機能障害を考慮し、それ等との相剋關係に於て決定すべきものと考えられる。

女子に於ては踵の高い靴を使用する關係上幾分尖足位に固定する様注意が必要であり、二例に於てハイヒールが履けぬと訴えて居るが歩容上考慮すべき問題である。

又3裡以上の短縮ある場合には幾分尖足位に固定する事が患肢の短縮を補ひ歩行機能を改善すると思われる。

二関節癒着術の場合に於ては、同時に腓移植術を併用したが、術後に於ける腓の均衡は術前のそれと異なる為、注意しないと変形を再発し易い。一例に於て、前脛骨筋を立方骨に移植し、筋均衡を期したが、術後反対変形を生ずるに至つたものがある。

何れにしても変形を來せば機能障害が大きく変形再発防止の爲め手術法の改善、後療法については慎重な注意が必要である。

IV) 疼 痛

術後疼痛の発生は、脊髓性小兒麻痺の如き無痛性の後治症に対する手術後の併発症としては、最も忌むべき問題である。疼痛の存在は手術効果を殆んど抹殺するものである。

関節制動術を行つた2例に於て術後の疼痛の爲、三関節癒着手術を行つた症例がある。1例は変形性関節炎様変化を呈し、他は脛骨下端と不完全癒着を示して居つた。三関節癒着術症例に於ては、完全なる骨性癒着を求して居るにも拘らず、比較的長期間に亘り疼痛を訴えた症例がある。即ち5~6ヶ月乃至1年近くも疼痛を訴えていたものがあるが、1年以上を経過して

尚疼痛を訴えるものは、三関節癒着術例には1例も無かつた。

斯くの如く三関節癒着術に於ける疼痛は変形性関節症に起因するものでなく、又我々の症例に於ては島氏の指摘した如き下肢の長軸、踵骨長軸との角度や踵骨後方移動とも特種性の關聯性は認められなかつた。一例は比較的頑固な浮腫を認め、明かに末梢循環障害が原因として考えられたが、他一例に於ては特に足変形を伴わずして約1年近く疼痛を訴えた。その原因は明確に指摘出来ないが、後療法が大いに關係している様に思われた。疼痛防止対策としては、比較的長期の装具固定が必要と考える。

V) 起立、固定性

一般に患肢の起立固定性を増し、患肢による起立が全く不能のものが、起立可能となつたもの、或は起立時間を増したものもあり、固定性に關しては、三関節癒着術が最も良好な成績を得ている。その理由は、動揺足は勿論、変形の高度な場合に於ては、変形矯正による足蹠の接地状態も与つて力あるものと思われる。術前、術後の足印画を検すると、その間の關係を理解出来る。

たと茲に注意すべきは、麻痺性尖足の場合アヒレス腱延長術により足関節を直角位に矯正する場合は前述せる如く、膝関節機能を十分考慮しなければ思ひぬ失敗を招く事があり、我々は、関節制動術と同時に実施したアヒレス腱の延長術により、患肢の起立固定性を著しく減弱せしめた苦い経験がある。

VI) 術後の歩行状態

一般に歩行状態の改善を見た。即ち術前大股或は膝部に手をあて漸く歩行して居た者も手を当てる必要もなくなつた。又術前掃く如く足尖を振つて歩行した者も動揺性を減じ、肩の振り方も少くなり、歩容の改善を見た。歩行距離も一般に延長し、特に自転車の使用が極めて容易となり通学、通勤に便利となり、修学旅行に出掛けて、他の学童と同一行動をとり、術前不可能と思つて居た事が出来る様になつたと喜んで居る者もある。

然しながら他面、関節癒着術の結果当然生ずる関節機能喪失による欠点も存在する。即ち、三関節癒着術に於ては、正坐は困難であり、階段の昇降、凸凹地歩行に支障を來す事は、避けられぬ処である。

VII) 並行障碍

長期に足関節部に浮腫を來した症例もあるが反対に

術前は冬期は常に凍傷に悩まされたが、術後は足部に温感を覚え、凍傷にかゝらなくなつたものもある、その原因が奈辺にあるか明確にし得ないが手術法の改善、後療法を工夫する事により血行障害を避け、肢位改善等によつても、よりよき循環機能を獲得し得るものと信じる。

VII) 術後の前足部下垂の問題

三関節癒着術に際して、前足部の下垂及び足趾の底屈による歩行障害を防止する目的を以つて、いろいろの方法を試みた。例えば、長趾伸筋腱を脛骨下端面に腱性固定を行つたが、装具脱却後、前足部及び足趾の底屈を来す症例を経験したので、利用し得べき屈筋の残存する場合には、之が伸筋への移植を試みた。又楔舟関節の弛緩による前足下垂も経験したので、楔舟関節の癒着を(所謂四関節癒着)試みた症例もある。術後1ヶ年以上の三関節癒着症例を観察したが、特に前足部、足趾の底屈に起因する高度の機能障害のあるものは経験しない、寧ろ三関節癒着術による足関節強直の代償として、楔舟関節の可動性の増大は当然の生体反応とも考えられ、同時に必要な事であつて、義足に近い四関節の強直を来さず事は推奨すべき方法でない事を知つた。

総括及び結論

以上の如く、我々の経験例は少いので、結論的な事を述べるのは差控えるが、三関節癒着術症例は殆んど凡て好結果を得た。即ち、殆んど凡ての症例に於て、患肢の支持力増強し、起立、歩行機能を回復し、特に手術による合併症もなかつた。

三関節に楔舟関節癒着を合併した所謂四関節癒着を行つた症例は前足下垂防止の目的は達したが義足に近い状態となつた。

三関節癒着による楔舟関節の可動性増大は足関節固定に対する代償性のものであつて足機能に対しては寧ろ有利に働く事が分つた。然しながら過度の楔舟関節可動性の存在は前足部の基だしい下垂を来すを以つて、之は比較的長期の装具使用により略下垂防止の目的を達するものであり、敢て四関節固定の必要は認めない。

二関節癒着術を実施した症例は同時に腱移植術を合併した。然しながら腱移植術の成果を期待するためには、繁雑を厭わなければ、癒着術後、骨癒合の完成を見た後に実施するのの一法と考える。

二関節癒着の方法は種々あるが、Lambrinudi 氏の方法は高度の変形に際して適当な方法と考える。

全章に対する結論

足部に於ける脊髓性小児麻痺後胎症の治療に關聯して行つた基礎的実験並に臨床経験に關する結論次の如し。

- 1) 学童に於ける統計的觀察によれば脊髓性小児麻痺後胎症は下肢に多く、整形外科の治療を要するものか大半を占め、下肢長差は二種以上 48.2%、四種以上 11.8% で高度跛行者は 55.5%。
- 2) 足関節附近のレ線学的計測によれば骨萎縮は骨幹部に於て著明にして且皮質の菲薄化が著しい。一般に距腿関節に於ける水平傾斜度は内傾する。足変形と水平傾斜度との間には一定の關係は認められない。
- 3) 家兎に於てストッフエル手術により腓腸筋の部分的麻痺を生ぜしめ、之を延長乃至短縮縫合し、筋を過度弛緩乃至過度緊張して縫合した場合、切断後その位置縫合した場合、即ち生理的緊張状態に縫合した場合より筋は萎縮する事を重量計測及び組織学的に立証した。又短縮縫合と延長縫合との場合に於ける筋萎縮の差は明確でない。
- 4) 脊髓性小児麻痺患者の麻痺筋を肉眼的所見より四群に分ち、その病理組織像を比較觀察したる結果組織学的變化が肉眼的所見よりも進行している事や同一筋肉内に多様の變化が同時に見られた。之等の組織学的所見より筋萎縮の過程を略推測した。
- 5) 犬に於て腰神経前根切除術を一侧に実施し、之に兩側腓骨骨折を起さしめ、その治療現象を検索したるに、化骨現象は術側に於て常に遅延する。
- 6) 実験の前根切除による麻痺性尖足に対し関節制動術を実施したが全例に対しては制動目的を達し得なかつたが種々の注意のもとに実施すれば目的を達成し得。この際提挙した骨板のみならず軟部拘縮及び周囲との癒着も制動効果に与つて力あるものである。
- 7) 前根麻痺実験に於ける血管撮影、肉眼的及び組織学的所見より末梢循環障害の一因として動脈性貧血の存在を立証した。
- 8) 麻痺足に対する関節癒着術の遠隔成績を調査し、種々の項目に就いて検討を加へたが殆ど凡て

機能を改善し、良好な成績を得た。

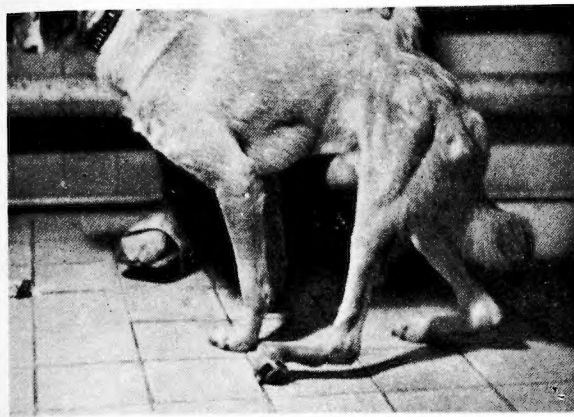
然し三関節以上の癒着術に於ては避け難い欠点も存在する為に二関節癒着兼制動術或は二関節癒着兼趾移植術等の手術術式を改良し適応範囲を拡大し、治療成績の向上を期待するものである。

提筆に当り御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた近藤教授に深謝の意を表し、共同研究者の御協力を謝す。

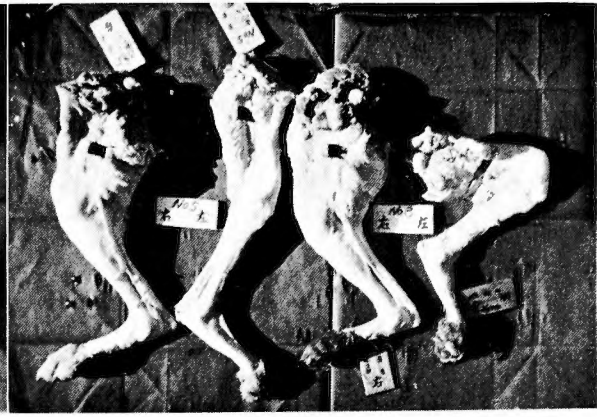
文 献

- 1) 竹林弘：神経外科学各論 学藝書房 1951 2) 神中正一：神中整形外科学 昭22 整形外科手術書 昭26 3) 吳建・神中重雄：自律神経各論 昭24 4) 石原佑：脊髄性小児麻痺の新しい治療法 医家叢書3 昭25 5) 島啓吾：麻痺足固定手術について 整形外科, 2, 170, 昭26 6) 片山良亮：恢復不能なる神経麻痺に対する代償療法ことに麻痺性尖足について 整形外科, 1, 35, 昭25 7) 永町四郎：脊髄性小児麻痺後の変形とその治療の困難性ならびに対策 整形外科 1 1, 39 昭25 8) 堤直温：脊髄性小児麻痺概説 日本医事新報 Nr. 1368, 5 9) 佐野保：小児急性灰白脊髄炎の麻痺筋について 日本医事新報 Nr. 1368, 16 10) 片山良亮：踵手術後の後療法、殊に脊髄性小児麻痺について 整形外科 1, 182, 昭25 11) 諸富武文：麻痺足固定術の経験 外科 14 560, 昭27 12) 有原康次, 森田信：脊髄性小児麻痺の観血的療法 日本整形外科学会雑誌 26, 320, 昭27 13) 島啓吾, 和田博夫, 西尾篤人：脊髄性小児麻痺後胎症に対する関節癒着術及び関節制動術 日本整形外科学会雑誌 26, 334, 昭27
- 1) Anton Bum: Die Entwicklung des Knochen Callus unter dem Einflusse der Stauung. Arch. f. klin. chir., 67 652, 1902 2) Nasse: Über den Einfluss der Nervendurchschneidung auf die Ernährung der Knochen, Pflüger, Arch., 23 361, 1880 3) Gattes lebeu: Über die Arthrodesse des Fussgelenkes, Zbl. Chir., 52, 2021, 1925 4)

- Cole. W. H.: The Treatment of Claw foot. J. Bone and Joint Surg., 22, 895 1940, 5) Deut-schläuder; Die störungen des Längenwachstums nach spinaler Kinderlähmung und deren Beseitigung. Zbl. chir., 1925 45, 2542. 6) Hart V. L.: Lambrinudi Oqeration for Dropfoot. J. Bone and Joint Surg., 22, 937, 1940, 7) Brauch. H. E.: End Results of a Series of Bone-Block operation. J. Bone and Joint Surg., 21 141, 1939, 8) Hauser: Diseases of the foot S. 319 9) Campbell, Willis.: End-result of Operation for Correction of Drop-foot. J. A. M. A., 85, 1927, 1925 10) Mayer, L.: The Operative Treatment of Paralytic Deformities of the Foot. Am. J. Surg., 7, 80-88, 1927 11) Harris: The Effect of Lumbar Srympathectomy upon the growth of Legs Paralyzed by Anterior Poliomyelitis. J. Bone and Joint Surg., 35 1936- 12) Robert lee Patterson: Stablizing Operation on the Foot. J. Bone and Joint Surg., 32-A, 1, 1950 13) Liebolt, F. L.: Pantalar Arthrodesis in Poliomyelitis Surgery. 6, 1~34 1939. 14) Steindler, Arthur., The Treatment of the Flail Ankle. J. Bone and Joint Surg., 5 284-293, 1923 15) Blount, W. P., and Clarke, G. R.: Control of Bone Growth by Epiphyseal Stapling. J. Bone and Joint Surg. 31-A 461, 1949 16) Bost, F, C: The Operative Lengthning of the Bones of the lower Extremity. Ann, Ar bor, Michigan, 1944 17) Putti: The Operative Lengthning of the Femur, T. A. M. A. 77, 934 1921 18) White, J. W.: and Strubbins, S. G.: Growth Arrest for Equalizing Leg Lengthning. J. A. M. A., 126. 114 6-1148, 1944 19) Nové-Josserand, G.: Arthro rise of the Foot. J. Bone and Joint Surg., X, 10' 261, 1928, 20) Hkeo, Michael.: An Opeition for Stabilizing Paralytic Feet. J. Orthop. Swg. 3, 494-505, 1921



1. 前根切除麻痺犬



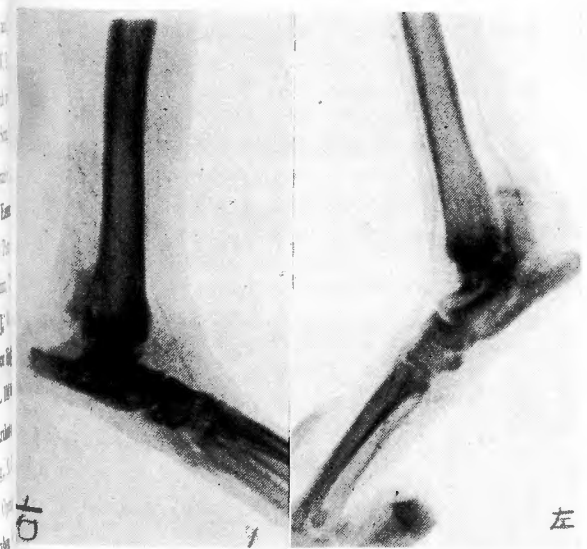
2. 前根切除麻痺後ノ筋萎縮



3. キャンベル氏手術後101日
犬 No.2 (左, 腰髄前根切除術施行)



5. No 5 上 (健側) 下 (術側)
犬 前根切除術後1ヶ月後の股動静脈
術側は股動静脈間腔狭少となり、不規則となる。
壁は肥厚し血管周囲の結合組織増殖す。又、内弾
板皺壁増大



血管撮影 } 右 キャンベル氏手術
犬 No.3 { 左, 脊髄前根切除術後キャンベル氏手術後3ヶ月

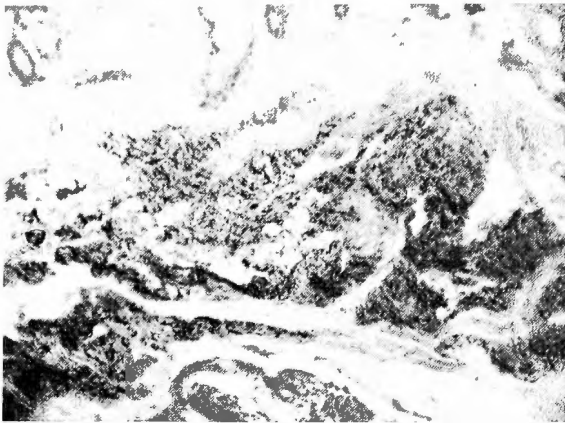
6. 山○氏 5才 含 (120倍)
中臀筋 筋萎縮 (+)
筋中稍減少し筋核僅かに多く →
横紋は一部消失す。
間質は結合組織稍増殖す。





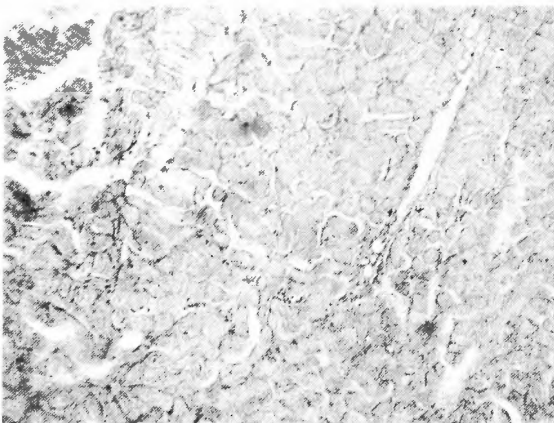
7. 玉○氏 2才 早 (70倍) 膵腸筋 筋萎縮(卅)
筋中減少或は増大せる処あり横紋消失し筋核は多い処と少い処がある。
間質に結合織は著しくなく脂肪織は筋線維中に侵入す。

8. 梅○氏 8才 否 (70倍) 前脛骨筋 筋萎縮(卅)
筋中は一様に減少、一部増大の所あり横紋殆んど消失。脂肪織は筋線維中へ侵入す。



9. 衛○原氏 9才 早 (70倍) 長趾伸筋 筋萎縮(卅) 腱様変化
筋中減少し筋核増加、横紋消失す。間質は結合織増生し脂肪織の一部は筋線維中へ侵入す。

10. 家 兎
ストツフェル氏手術十切斷縫合十ギプス固定
3週後の膵腸筋 (120倍)



11. 家 兎
ストツフェル氏手術十短縮縫合十ギプス固定
3週後の膵腸筋 (120倍)

12. 家 兎
ストツフェル氏手術十延長縫合十ギプス固定
(120倍)